

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-313538

(43)Date of publication of application : 05.12.1995

(51)Int.Cl.

A61F 2/16
A61L 27/00
B29D 11/02
// B29K 33:04

(21)Application number : 06-106941

(71)Applicant : HOYA CORP

(22)Date of filing : 20.05.1994

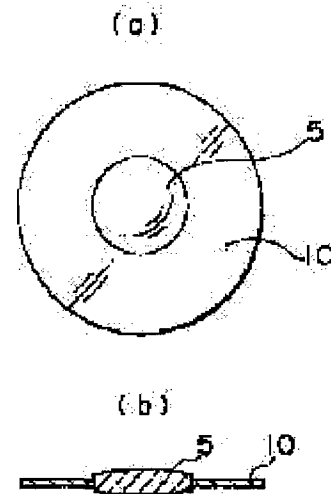
(72)Inventor : OZAWA TADAHIKO
OSAKABE YASUHIRO
SHIBUYA AKIHIKO

(54) DISK-SHAPED INTRAOCULAR LENS AND ITS MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a disk-shaped intraocular lens having an optical part composed of PMMA having an excellent lens characteristic and a support part formed of a material excellent in a joining property with the PMMA.

CONSTITUTION: This disk-shaped intraocular lens has an optical part 5 composed of a hard polymer mainly composed of methyl methacrylate and a support part 10 which supports this optical part 5 by joining thereto and is composed of an acrylic soft polymer.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-313538

(43) 公開日 平成7年(1995)12月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 F 2/16				
A 6 1 L 27/00		D		
B 2 9 D 11/02		2126-4F		
// B 2 9 K 33:04				

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-106941

(22) 出願日 平成6年(1994)5月20日

(71) 出願人 000113263

ホーヤ株式会社

東京都新宿区中落合2丁目7番5号

(72) 発明者 小澤 忠彦

茨城県水戸市五軒町2丁目4番2号

(72) 発明者 刑部 安弘

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(72) 発明者 渋谷 昭彦

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中村 静男 (外1名)

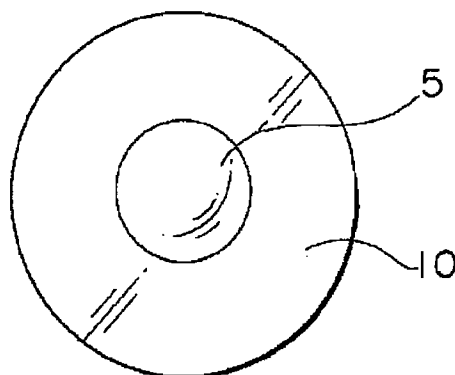
(54) 【発明の名称】 ディスク型眼内レンズおよびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 良好なレンズ特性を有するPMMAからなる光学部と、PMMAと結合性の良い材料を支持部とするディスク型眼内レンズを提供する。

【構成】 メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部と、該光学部と結合してこれを支持する、アクリル系軟質重合体からなる支持部とを有することを特徴とするディスク型眼内レンズ。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部と、該光学部と結合してこれを支持する、アクリル系軟質重合体からなる支持部とを有することを特徴とするディスク型眼内レンズ。

【請求項2】 メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体がメチルメタクリレートを主成分とし、これに多官能性架橋剤を加えて重合して得られた、メチルメタクリレートの単独重合体（PMMA）である、請求項1に記載のディスク型眼内レンズ。

【請求項3】 アクリル系軟質重合体が、1種または2種以上の（メタ）アクリレート系モノマーを重合して得られた単独または共重合体である、請求項1に記載のディスク型眼内レンズ。

【請求項4】 メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部またはアクリル系軟質重合体からなる支持部のいずれか一方を予め作製し、未作製の支持部または光学部用のモノマーを、作製済みの光学部または支持部と接触させた状態で重合させることを特徴とするディスク型眼内レンズの製造方法。

【請求項5】 光学部を予め作製し、未作製の支持部用モノマーを作製済みの光学部と接触させた状態で重合させる、請求項4に記載の方法。

【請求項6】 重合に先立ち、支持部用モノマーと接触する光学部の縁部分に溝および／または突起を設ける、請求項4に記載の方法。

【請求項7】 重合に先立ち、光学部の表面に保護層を設ける、請求項4に記載の方法。

【請求項8】 重合に先立ち、重合容器の内表面に離型膜を設ける、請求項4に記載の方法。

【請求項9】 メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部およびアクリル系軟質重合体からなる支持部を予め作製し、光学部と支持部とを結合させることを特徴とするディスク型眼内レンズの製造方法。

【請求項10】 結合を熱融着（ステッキング）により行なう、請求項9に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はディスク型眼内レンズ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 眼内レンズには、ポリメチルメタクリレート（PMMA）からなる光学部と、ポリプロピレン（PP）からなる線径0.15mm程度の細長い支持部とから構成されているツーピース型眼内レンズが代表的なものとして現在迄数多く使用されてきた。それは、PMMAが光学的特性に優れていること、また生体適合性及び耐久性を含めた体内での安全性に優れていることなどの理由による。近年

では機械加工の進歩により光学部と支持部がいずれもPMMAからなる一体型のワンピース型眼内レンズが使用されてきている。また、眼内レンズ挿入時の切開創が小さい程、眼球に対する侵襲や術後乱視の変化量が少ないという観点から、小切開用の眼内レンズとしてPMMA製光学部が4.5mm～5.5mm程度と小径のワンピース及びツーピース型眼内レンズが使用されはじめている。

【0003】 今後、眼内レンズに求められる性能としては、

- (1) 囊収縮に対して強く偏位が少ない
- (2) 後発白内障の発生が少ない
- (3) 手術が容易に行なえる

などが挙げられる。これらの点を考慮すると、現在主流になっている細長い2本の支持部を持つ眼内レンズよりも、支持部がディスク状（つば状）に光学部の周縁部に設けられているディスク型眼内レンズの方が好ましいと考えられる。

【0004】 しかし、PMMAのような硬質な材料で光学部と支持部とが形成されたディスク型眼内レンズでは、眼内への挿入が難しく、また眼内に挿入後も硬いディスク状支持部が囊などの眼組織に対して悪影響を及ぼす可能性がある。

【0005】 また特開昭62-47356号公報には、光学部がPMMAからなり、支持部がシリコンフォームからなるディスク型眼内レンズが開示されているが、このディスク型眼内レンズでは、光学部のPMMAと支持部のシリコンフォームとの結合性が悪く、支持部が光学部から脱着しやすく実用的でない。

【0006】 本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、良好なレンズ特性を有するPMMAからなる光学部と、PMMAと結合性の良い材料を支持部とするディスク型眼内レンズおよびその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成する本発明のディスク型眼内レンズは、メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部と、該光学部と結合してこれを支持する、アクリル系軟質重合体からなる支持部とを有することを特徴とする。

【0008】 また上記目的を達成する本発明のディスク型眼内レンズの製造方法は、2つの方法があり、第1の方法は、メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部またはアクリル系軟質重合体からなる支持部のいずれか一方を予め作製し、未作製の支持部または光学部用のモノマーを、作製済みの光学部または支持部と接触させた状態で重合させることを特徴とするものであり、第2の方法は、メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部およびアクリル系軟質重合体からなる支持部を予め作製し、光学部と支持部

3

とを結合させることを特徴とするものである。

【0009】先ず本発明のディスク型眼内レンズを説明する。

【0010】本発明のディスク型眼内レンズは光学部の材料としてメチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体を用いる。

【0011】ここに「硬質重合体」とは、軟化点が60℃以上であり、室温ではゴム状弾性を有しない重合体、実質的にはピンセットで挾持した場合において形状保持性を有する重合体を意味する。

【0012】メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体としては、光学的性質、安全性等に特に優れたメチルメタクリレート単独重合体(PMMA)を用いるのが好ましいが、ゴム弾性を有さず、基本的な光学的性質を有し、かつ切削加工可能なものであれば、PMMAに限定されるものではなく、例えば、メチルメタクリレートを第1成分とし、エチルメタクリレート、*n*-ブチルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート等のメタクリル酸エステル類およびメチルアクリレート、エチルアクリレート、*n*-ブチルアクリレート等のアクリル酸エステル類から選択された1種以上のモノマーを第2成分とするモノマー混合物を共重合して得られた共重合体を用いてもよい。PMMAまたは上記共重合体の製造においては、必要に応じて多官能性架橋剤としてエチレンジグリコールジメタクリレート(EDMA)、ジエチレンジグリコールジメタクリレート、トリエチレンジグリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート等を使用できる。また重合開始剤として、アゾビスイソプロピロニトリル(AIBN)、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、過酸化ベンゾイル、過酸化ジ-*tert*-ブチル、過酸化ラウロイル、カンファキノン、ベンゾインメチルエーテル等が使用できる。

【0013】また、必要に応じて紫外線吸収剤やモノメチン系黄色色素等を添加してもよい。紫外線吸収剤としては次のものが使用できる。

【0014】ベンゾトリアゾール系として、
2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール
2-(2'-ヒドロキシ-5'-*tert*-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール
2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-*tert*-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール
2-(2'-ヒドロキシ-3'-*tert*-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール(例えば製品として、チバガイギー社製のチヌビン326がある)
2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-*tert*-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール
2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-*tert*-

4

アミルフェニル)ベンゾトリアゾール
2-(2'-ヒドロキシ-4'-オクトキシフェニル)ベンゾトリアゾール
サルチル酸系として、
フェニルサリシレート
p-*tert*-ブチルフェニルサリシレート
p-オクチルフェニルサリシレート
ベンゾフェノン系として、
2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン
2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン
2-ヒドロキシ-4-オクトキシベンゾフェノン
2-ヒドロキシ-4-ドデシルオキシベンゾフェノン
2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン
2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノン
2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホンベンゾフェノン
黄色色素としては次のものが使用できる。

【0015】CI(カラーインデックス)ソルベント
イエロー16
CIソルベント イエロー29
CIソルベント イエロー33
CIソルベント イエロー44
CIソルベント イエロー56
CIソルベント イエロー77
CIソルベント イエロー93
また、黄褐色着色剤として次のものが使用できる。

【0016】CIソルベント イエロー14
CIソルベント イエロー104
CIソルベント イエロー105
CIソルベント イエロー110
CIソルベント イエロー112
CIソルベント イエロー113
CIソルベント イエロー114

本発明のディスク型眼内レンズにおいては、上記光学部と結合してこれを支持する支持部の材料としてアクリル系軟質重合体を用いる。

【0017】ここに軟質重合体とは、軟化点が30℃以下であり、室温でゴム状弾性を有する重合体、実質的にはピンセットで挾持した場合において小さい荷重で形状が屈曲する重合体を意味する。

【0018】本発明者らの研究の結果によれば、上記光学部に対して、支持部の材料としてアクリル系軟質重合体を用いると、(a)支持部と光学部との結合が強固になり、支持部の光学部からの脱着がない、(b)ディスク形状の支持部が屈曲しやすく、手術時に眼内レンズを眼内に挿入しやすくなる、(c)例えば光学部径を3.0~5.5mm程度とすることにより小切開からの挿入も可能になる、(d)眼内挿入後、囊収縮に対して強く、偏位が少ない、(e)後発白内障の発生も少ない、

等の利点が得られることが明らかとなった。

【0019】支持部の材料であるアクリル系軟質重合体としては、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、*n*-プロピル（メタ）アクリレート、イソプロピル（メタ）アクリレート、*n*-ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、*tert*-ブチル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、イソオクチル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、イソデシル（メタ）アクリレート、イソミリスチル（メタ）アクリレート、2-メトキシエチル（メタ）アクリレート、3-メトキシプロピル（メタ）アクリレート、2-エトキシプロピル（メタ）アクリレート、2-エトキシエチル（メタ）アクリレート、3-エトキシプロピル（メタ）アクリレートから選ばれる1種または2種以上の（メタ）アクリレート系モノマーを重合して得られた単独または共重合体が挙げられる。なお、「（メタ）アクリレート」は、アクリレートとメタクリレートの両方を意味する。なお、上記アクリル系軟質重合体の製造に際しては、後記するように架橋性モノマーおよび重合開始剤を必要に応じて用いることができる。

【0020】次に本発明のディスク型眼内レンズの製造方法について説明する。

【0021】ディスク型眼内レンズを製造するための本発明の第1の方法は、既に述べたように、メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部またはアクリル系軟質重合体からなる支持部のいずれか一方を予め作製し、未作製の支持部または光学部用のモノマーを、作製済みの光学部または支持部と接触させた状態で重合させることを特徴とするものである。

【0022】この第1の方法においては、光学部または支持部のいずれか一方を先ず作製するが、(a)光学部は硬質であるのに対し支持部は軟質であること、(b)ディスク型眼内レンズにおいて光学部が中心に位置するのに対し支持部ははその周囲に位置する、(c)光学部が肉厚のレンズ体であるのに対し、支持部は肉薄のシート体であること等の理由により、次の重合工程を、より円滑に進めるためには光学部を先ず作製するのが好ましい。

【0023】光学部の作製は、既に述べたようにメチルメタクリレートを単独で重合することにより、またメチルメタクリレートを第1モノマー成分とし、エチルメタクリレート、*n*-ブチルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート等のメタクリル酸エステル類およびメチルアクリレート、エチルアクリレート、*n*-ブチルアクリレート等のアクリル酸エステル類から選択された1種以上のモノマーを第2成分とするモノマー混合物を共重合させることにより行なわれる。なお重合に際して多

官能性架橋剤および重合開始剤を用いることが好ましいことは既に述べたとおりである。

【0024】上記のようにメチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部を予め作製した場合には、この作製済みの光学部に、支持部用のモノマーを接触させた状態で重合させることにより、光学部と結合してこれを支持する支持部が形成される。

【0025】支持部用のモノマーとしては、重合によりアクリル系軟質重合体となり得るものであればその種類は問わないが、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、*n*-プロピル（メタ）アクリレート、イソプロピル（メタ）アクリレート、*n*-ブチル（メタ）アクリレート、イソブチル（メタ）アクリレート、*tert*-ブチル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、イソオクチル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、イソデシル（メタ）アクリレート、イソミリスチル（メタ）アクリレート、2-メトキシエチル（メタ）アクリレート、3-メトキシプロピル（メタ）アクリレート、2-エトキシプロピル（メタ）アクリレート、2-エトキシエチル（メタ）アクリレート、3-エトキシプロピル（メタ）アクリレートなどの（メタ）アクリレート系モノマーが挙げられる。これらのモノマーは単独または2種以上用いることができる。また、上記モノマーに加え、架橋性モノマーも必要に応じて用いられる。これら架橋性モノマーとしては、エチレングリコールジメタクリレート（EDMA）、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート等の多官能性モノマーが挙げられる。さらに、重合開始剤として、アゾビスイソプロチロニトリル（AIBN）、2, 2-アゾビス（2, 4-ジメチルバレロニトリル）、過酸化ベンゾイル、過酸化ジ-*tert*-ブチル、過酸化ラウロイル、カンファキノン、ベンゾインメチルエーテル等のラジカル重合開始剤が使用できる。

【0026】重合操作は、作製済みの光学部を中央に配置し、光学部と接触するように光学部の周囲に支持部用モノマーを配置し、常法により加熱することにより行なわれる。重合に際して加圧してもよい。

【0027】この重合により生じたアクリル系軟質重合体からなる支持部はメチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部と強固に結合することになり、支持部の光学部からの脱着がなくなる。このように支持部が光学部と強固に結合するのは、支持部を構成するアクリル系軟質重合体が、光学部を構成する、メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体と相溶性を有するからだけでなく、光学部に支持部用モノマーを接触させた状態で重合することにより、支持部を形成させた

からである。重合に先立ち、支持部用モノマーと接触する光学部の縁部分に溝および／または突起を設けると、重合後の支持体の光学部との結合部分の断面形状が複雑となり、支持体の光学部との結合がさらに強固になる。

【0028】また重合に先立ち、光学部の表面に保護層を設け、支持部用モノマーの流入による光学部の光学的特性の変化を防止するのが好ましい。光学部の表面に設ける保護層としては、重合条件下において光学部を保護し得るものであれば、その種類を問わないが、例えば耐熱性テープの貼り付けにより形成した保護層、PVA水溶液を塗布してなる保護層、PVA水溶液を塗布、乾燥して形成したPVA膜からなる保護層、重合性シリコンの重合によりシリコン膜を形成してなる保護層などが挙げられる。なお、光学部の支持部との結合部分には保護層を形成しないことはもちろんである。

【0029】以上、予め作製した光学部に支持部用モノマーを接触させて重合させることにより光学部と支持部とが結合したディスク型眼内レンズを製造する場合について説明してきたが、本発明の第1の方法によれば、予め作製した支持部に、光学部用モノマーを接触させて重合させることにより、光学部と支持部が結合したディスク型眼内レンズを製造することもできる。

【0030】次にディスク型眼内レンズを製造するための本発明の第2の方法を説明する。この第2の方法は、メチルメタクリレートを主成分とする硬質重合体からなる光学部およびアクリル系軟質重合体からなる支持部を予め作製し、光学部と支持部とを結合させるものである。

【0031】光学部を構成する、メチルメタクリレート主成分とする硬質重合体および支持部を構成するアクリル系軟質重合体については既に説明してあるので、ここでは説明を省略する。

【0032】光学部と支持部の結合は、両者を接触した状態で、局所的に加熱して軟化させて熱融着する方法（ステッキング）により行なうのが好ましいが、ベンゼン、ジクロロメタンなどの溶媒を用いた融着、プラスチック用透明接着剤による接着などの方法も用いられる。

【0033】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面にもとずいて説明する。

【0034】実施例1

光学部の材料として、メチルメタクリレート（MMA）を98.0重量部、エチレングリコールジメタクリレート（EDMA）を2.0重量部および重合開始剤として2,2'-アゾビスイソブチロニトリル（AIBN）を0.1重量部含むモノマー混合物を重合して得た重合体を使用した。この光学部材料を、通常行なわれるレースカット、パッド研磨によりレンズ加工を行ない、光学部径4.5mm、肉厚1.1mm、眼内パワー+20.0Dのレンズからなる光学部を得た。光学部前面及び後面

にポリイミド製耐熱テープを張り付け光学部を保護した。図1に示すように、中央に径4.5mm、深さ0.4mmの溝1aを有するガラス板2aおよび同様に中央に径4.5mm、深さ0.4mmの溝1bを有する、ガラス板2aと同一形状のガラス板2bを支持部用モノマーの重合容器3として使用した。予めこれらのガラス板2a、2bの表面には、重合後にPMMA製光学部およびアクリル系軟質材料製支持部がガラス板より剥離しやすいように、2%ポリビニルアルコール水溶液（以下PVA水溶液）からなる離型膜4a、4bを塗布しておいた。次に図2（a）に示すように、一方のガラス板2aの溝1aにPMMA製光学部5を設置し、また0.3mm厚のポリエチレン製フィルム6a、6bをスパーサーとしてガラス板2aの端周辺にセットした。支持部の材料であるアクリル系軟質材料のモノマー組成は、ブチルアクリレート（BuA）50.0重量部、ブチルメタクリレート（BuMA）30.0重量部、MMA17.0重量部、EDMA3.0重量部、重合開始剤として2,2'-アゾビス（2,4-ジメチルバレロニトリル）0.1重量部である。この支持部用モノマー組成物7をモノマー供給装置8からガラス板2a上に注いだ後、図2（b）に示すように、もう一枚のガラス板2bを、ガラス板2aの溝1aとガラス板2bの溝1bが一致するように重ね、クランプ9a、9bで固定した。

【0035】固定された一対のガラス板2a、2bを加圧加熱器内にセットし、窒素圧2.0Kg/cm²中、60℃で30分、80℃で30分重合した。ついで、電気炉中で80℃で6時間、100℃で6時間キュアをして重合を完成させた。重合終了後、一対のガラス板2a、2bを蒸留水中に入れ、超音波処理を施すと、ガラス板2a、2bの表面のPVA膜4a、4bが溶けだしPMMA製光学部と、支持部を構成するアクリル系軟質材料との一体化物が、容易に一対のガラス板2a、2bから剥離した。PMMA製光学部と、アクリル系軟質材料からなる支持部とは強固に結合していた。PMMA製光学部の保護用の耐熱テープをはがし、光学部が中心となるようにウェック社製角膜移植用トレビンにより光学部と同心円上にアクリル系軟質材料を径11.0mmに打ち抜いた。打ち抜いた後、パレル研磨処理を5日間行ない、図3（a）に平面図、（b）に断面図を示すように光学部径4.5mm、肉厚1.1mmの光学部5と、外径11.0mmφ、肉厚0.3mmの支持部10とを有するディスク型眼内レンズを得た。

【0036】実施例2

実施例1と同一の組成のPMMA重合体から、光学部径4.5mm、肉厚1.1mm、眼内パワー+20.0Dのレンズを得、さらにエッジングマシンにこのレンズを設置し、エッジ（縁）部分に図4（a）に示すような、幅0.3mm、深さ0.5mmの溝11を切削加工により設けた。この後、実施例1と同様な方法で行な

い、図4(b)に示すようなディスク型眼内レンズを作成した。このディスク型眼内レンズは、光学部5の縁部分に溝11を設けたことにより、PMMA製光学部5とアクリル系軟質材料からなる支持部10との結合がより強固であった。

【0037】実施例3

実施例1と同一組成のPMMA重合体から、レースカット、パッド研磨及びエッジングマシンにより図5(a)に示すように切欠き12を有する光学部5を作成した。光学部の径は前面が4.5mm、後面が4.0mmである。次に、支持部となるアクリル系軟質材料用モノマーとして、実施例1と同一組成のものを用い、これをガラスセル中で重合させ、暑さ0.3mmの透明なフィルムを得た。このフィルムをトレパンにより径11.0mmに打ち抜き、次いでその中心径4.0mmを打ち抜いて図5(b)に示すような、径4mmの穴14を有する支持部10を作成した。図6(a)、(b)に示すように、光学部5と支持部10の結合は、光学部前面側縁と支持部の重なり部分に熱融着(ステッキング)を行なうことにより行なった。図6(a)、(b)において、13が熱融着(ステッキング)した部分を示す。得られた眼内レンズは光学部と支持部との結合性が良好であった。

【0038】比較例1

支持部用モノマーとして重合性シリコン(信越化学社製、商品名;KE106)を用いた以外は実施例1と同様に行なった。

【0039】しかしながら、比較例1においては、一對のガラス板からの内容物の剥離のために蒸留水中の超音波浸漬を施し、さらに眼内レンズの仕上げのためにパレル研磨を施すと、PMMA製光学部とシリコン製支持部の結合強さが弱いために、脱着してしまった。

【0040】次に実施例1~3のディスク型眼内レンズ(光学部径4.5mm、長径11.0mm)を豚眼に挿入実験を行なったところ、切開創を比較的小さな5.0mmとしても、支持部がアクリル系軟質材料であるために、折曲げて挿入が可能であり、小切開創からの挿入が容易であり、またレンズの嚢内固定も容易に行なえ、術後は眼内レンズの嚢収縮に対する位置安定性もよく偏位が少なかった。また、後発白内障の発生も少なかった。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のディスク型眼内レンズは、(a)支持部と光学部との結合が強固になり、支持部の光学部からの脱着がない、(b)ディスク形状の支持部が屈曲しやすく、手術時に眼内レンズを眼内に挿入しやすくなる、(c)小切開からの挿入も可能になる、(d)眼内挿入後、嚢収縮に対して強く、偏位が少ない、(e)後発白内障の発生も少ないなどの顕著な利点を有する。

【0042】また本発明のディスク型眼内レンズの製造方法によれば、上記利点(a)~(e)を有するディスク型眼内レンズの製造方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1で使用した、アクリルモノマー重合用ガラス製容器の断面図。

【図2】実施例1におけるディスク型眼内レンズの製造工程図。

【図3】実施例1で得られたディスク型眼内レンズの平面図と断面図。

【図4】実施例2で用いた縁部分に溝を有するPMMA製光学部の断面図および実施例2で得られたディスク型眼内レンズの断面図。

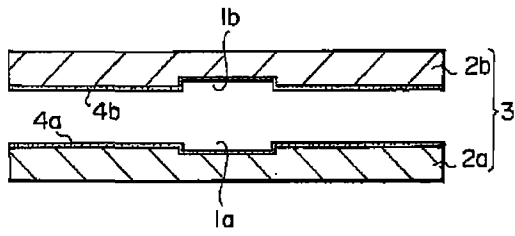
【図5】実施例3で用いたPMMA製光学部の断面図および実施例3で用いたアクリル系軟質支持部の断面図。

【図6】実施例3で得られたディスク型眼内レンズの平面図と断面図。

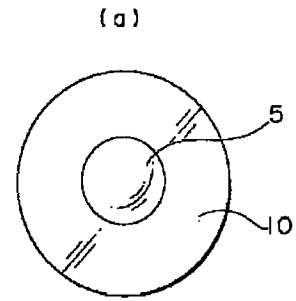
【符号の説明】

- 1 a, 1 b 溝
- 2 a, 2 b ガラス板
- 3 重合容器
- 4 a, 4 b 離型膜
- 5 光学部
- 6 a, 6 b ポリエチレンスペーサー
- 7 支持部用モノマー組成物
- 8 支持部用モノマー供給装置
- 9 a, 9 b クランプ
- 10 支持部
- 11 溝
- 12 切欠き
- 13 熱融着部分
- 14 穴

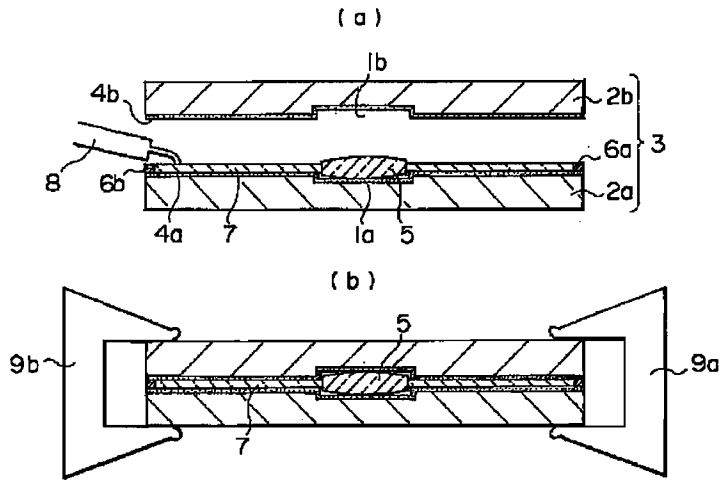
【図1】



【図3】



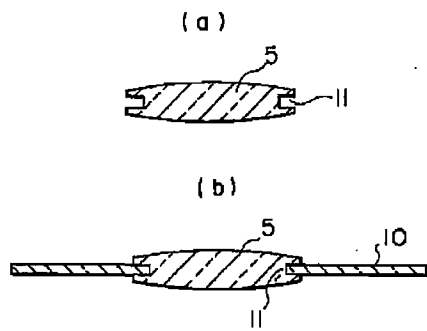
【図2】



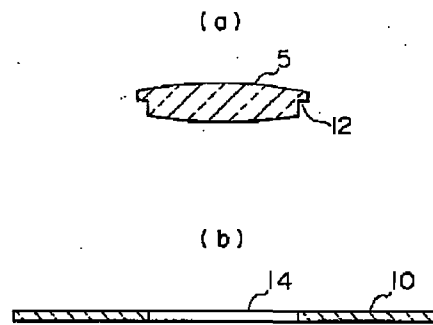
(b)



【図4】



【図5】



【図6】

